



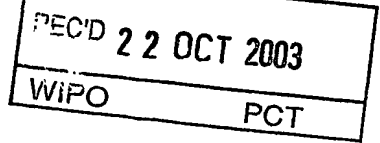
Europäische
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

472

10/522895



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02078340.3

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**



Anmeldung Nr:
Application no.: 02078340.3
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 09.08.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

ASULAB S.A.
Rue des Sors 3
2074 Marin
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Dispositif et procédé de controle de l'étanchété d'une enceinte close telle
qu'une boîte de pièce d'horlogie

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)

Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

G04D/

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

DISPOSITIF ET PROCEDE DE CONTROLE DE L'ETANCHEITE
D'UNE ENCEINTE CLOSE TELLE QU'UNE BOITE
DE PIECE D'HORLOGERIE

La présente invention concerne un dispositif permettant de s'assurer qu'une enceinte hermétiquement close telle qu'une boîte d'une pièce d'horlogerie est étanche vis-à-vis de l'extérieur. La présente invention concerne également un procédé pour le contrôle de l'étanchéité d'une telle enceinte.

- 5 Il a déjà été proposé de faire régner dans une boîte de montre une pression supérieure à la pression atmosphérique, de manière à éviter qu'une pression extérieure supérieure à la pression dans la boîte entraîne une pénétration d'eau, de vapeur, de gaz ou de poussière dans la boîte (brevet suisse N° 312740). A cet effet, la boîte est munie d'une soupape permettant d'y insuffler un gaz inerte sous une
- 10 pression de 1,1 à 1,5 atmosphère et d'un manomètre permettant au porteur de la montre de connaître la pression régnant à l'intérieur de la boîte.

- Un manomètre est cependant un instrument compliqué, délicat et coûteux qui, en cas de défaillance du dispositif d'étanchéité de la boîte de montre, risque d'être détérioré au même titre que le mouvement, ce qui augmente considérablement les
- 15 frais de remise en état.

- Pour remédier à ces problèmes, il a été proposé (brevet suisse N° 544959) de remplacer le manomètre par un dispositif permettant également de vérifier le maintien de la surpression dans une boîte de montre, ce dispositif comprenant une membrane élastiquement déformable, bistable, séparant de façon étanche aux gaz la boîte d'une
- 20 enceinte dans laquelle règne une pression différente, et des moyens pour rendre visibles à l'utilisateur l'un ou l'autre des deux états stables de la membrane.

- Un dispositif du genre susdécrit a pour mérite d'être relativement simple et assez robuste, et d'être moins coûteux qu'un manomètre. Un tel dispositif a cependant pour inconvénient de fournir une information du type tout ou rien
- 25 comparable à celle fournie par un témoin lumineux par exemple. Ainsi, ce dispositif ne passera de son premier à son second état stable dans lequel il indique au porteur de la montre que celle-ci présente un défaut d'étanchéité, que lorsque la surpression à l'intérieur de la boîte de montre aura chuté d'une valeur prédéterminée. Ainsi, il se peut fort bien que la montre présente des défauts d'étanchéité, mais que la
- 30 surpression qui y règne n'ait pas encore atteint la valeur de seuil nécessaire au déclenchement du dispositif de vérification du maintien de l'étanchéité. Le mouvement peut donc se détériorer sans que le porteur de la montre n'en sache rien. D'autre part, il est nécessaire d'insuffler le gaz inerte dans la boîte avec une pression déterminée

supérieure au seuil de déclenchement du dispositif de vérification, ce qui nécessite un outillage approprié que tous les horlogers ne sont pas susceptibles de détenir. Enfin, les mesures effectuées par un tel dispositif peuvent être gravement entachées d'erreur par des variations de la température ambiante qui affectent la pression de l'air

5 confinée dans la boîte.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients susmentionnés ainsi qu'à d'autres encore en proposant un dispositif de surveillance de l'étanchéité, par exemple d'une boîte de montre, qui permette à son porteur d'être alerté aussitôt que celle-ci commence à présenter des défauts d'étanchéité.

10 A cet effet, la présente invention concerne un dispositif de surveillance de l'étanchéité d'une enceinte close telle qu'une boîte d'une pièce d'horlogerie, caractérisé en ce qu'il comprend un capteur capable de mesurer les fluctuations de la concentration en un gaz de l'atmosphère confinée dans l'enceinte.

Grâce à ces caractéristiques, la présente invention procure un dispositif
15 permettant d'alerter instantanément, par exemple le porteur d'une montre, d'un défaut d'étanchéité de la boîte de sa montre. En effet, aussitôt que la montre présente un défaut d'étanchéité, cela provoque un échange gazeux entre l'air environnant et l'atmosphère contenue dans la boîte de la montre et entraîne une diminution
20 concomitante de la concentration du gaz de l'atmosphère confinée dans ladite boîte, diminution qui est détectée par le capteur. Rapidement averti de la perte d'étanchéité de sa montre, le porteur peut ramener celle-ci chez son horloger qui pourra la placer sous une cloche à vide afin de la tester et la réparer le cas échéant. Les risques que le mouvement de la montre soit détérioré sont ainsi grandement réduits.

Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, le capteur de gaz
25 comprend un circuit électronique de détection. Un tel circuit est fiable, peu encombrant et consomme d'autant moins d'énergie qu'il n'est enclenché que pendant de brefs instants à intervalles de temps réguliers. En outre, il ne comporte aucun organe mobile, ce qui augmente encore davantage sa fiabilité.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le gaz présent dans
30 l'atmosphère confinée de la boîte de montre est un gaz neutre et lourd possédant une conductivité thermique différente de celle de l'air, comme, par exemple, le dioxyde de carbone. Après constatation d'une perte d'étanchéité de la boîte et réparation subséquente, la montre peut être très facilement remise en condition par un horloger du commerce. Il suffit, en effet, alors que la boîte de montre est encore ouverte, de
35 verser dans celle-ci le gaz neutre et lourd dont les fluctuations de la concentration sont à surveiller. Ainsi, dans le cas du dioxyde de carbone qui est un gaz qu'il est facile de se procurer sous forme de bombe aérosol, aucun outillage spécifique n'est

nécessaire. Après avoir rempli la boîte de gaz, complètement ou partiellement, il suffit de refermer celle-ci de manière étanche sans avoir à se préoccuper de la concentration dudit gaz dans la mesure où le dispositif selon l'invention utilise des valeurs relatives de concentration et non des valeurs absolues.

- 5 L'emploi d'un gaz neutre présente d'autres avantages. Ainsi, du fait de sa neutralité, il ne peut réagir avec les composants de la montre, de sorte que les variations de sa concentration dans l'atmosphère confinée de la boîte sont le reflet fidèle des échanges gazeux qui se produisent entre cette boîte et l'air ambiant. Bien entendu, le gaz neutre choisi devra être non toxique et peu répandu dans l'air, c'est-à-dire que sa concentration dans la boîte devra être plus élevée que sa concentration dans l'air.

- 10 Selon une variante, le gaz neutre peut être insufflé dans la boîte via une soupape. Cette variante s'avère particulièrement avantageuse lorsqu'on veut insuffler dans la boîte de montre un gaz neutre plus léger que l'air tel que de l'hélium. En effet, il ne serait pas possible de remplir la boîte d'un tel gaz neutre léger en ouvrant simplement celle-ci et en la remplissant au moyen d'une bombe aérosol car le gaz s'échapperait. D'autre part, le coefficient de conductivité thermique de l'hélium est dans un rapport de dix par rapport à celui de l'air ambiant, ce qui permet une sensibilité de détection accrue. En outre, un gaz léger tel que l'hélium diffuse plus facilement, ce qui contribue encore davantage à renforcer la sensibilité de détection.

La présente invention concerne également un procédé de contrôle de l'étanchéité d'une enceinte close telle qu'une boîte d'une pièce d'horlogerie, ce procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :

- 25 - introduire un gaz avec une concentration de départ dans l'atmosphère confinée de l'enceinte close;
- mesurer la concentration de départ dudit gaz;
- mesurer de façon continue ou intermittente la concentration du gaz, et
- générer une alarme lorsque la concentration de gaz mesurée est différente de la concentration de départ dudit gaz.

- 30 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront plus clairement de la description détaillée qui suit d'un mode de réalisation du dispositif de contrôle selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement, en liaison avec le dessin annexé dans lequel :

- 35 - la figure 1 est une vue en coupe d'une montre-bracelet équipée du dispositif de contrôle d'étanchéité selon l'invention;
- la figure 2 est une vue de la boîte de la montre représentée sur la figure 1 au moment où l'on procède à son remplissage en gaz au moyen d'une bombe aérosol, et

- la figure 3 est une vue d'une montre équipée d'une soupape permettant d'insuffler un gaz dans la boîte de la montre.

La présente invention procède de l'idée générale inventive qui consiste à mesurer les fluctuations de la concentration en un gaz de l'atmosphère confinée dans une enceinte close telle qu'une boîte de montre. Aussitôt qu'une diminution de la concentration en gaz est détectée, une alarme est produite afin d'avertir le porteur de la montre que celle-ci présente un défaut d'étanchéité. Par rapport aux solutions connues de l'art antérieur qui consistent, pour la plupart, à établir une surpression dans la boîte de la montre et à surveiller une éventuelle diminution de cette surpression, la présente invention a comme principal avantage de ne pas constituer un système du type tout ou rien qui ne fournit une information que lorsque le paramètre à surveiller atteint une valeur seuil de déclenchement, mais au contraire de procurer un système extrêmement sensible qui avertira le porteur de la montre aussitôt que celle-ci commencera à présenter des signes de perte d'étanchéité. D'autre part, le système selon l'invention mesure une valeur relative et non une valeur absolue. Il n'est donc pas nécessaire de fixer la concentration initiale en gaz à une valeur déterminée, seule la valeur de cette concentration initiale devant être connue. Enfin, le dispositif selon l'invention est de type passif, de sorte qu'il ne comprend aucune pièce mobile et est par conséquent très fiable.

La présente invention va être décrite en liaison avec une pièce d'horlogerie du type montre-bracelet. Il va de soi que l'invention n'est pas limitée à une telle montre et qu'elle peut s'appliquer de façon identique à la mesure de la perte d'étanchéité de toute enceinte hermétiquement close.

La figure 1 annexée à la présente demande de brevet est une vue en coupe d'une pièce d'horlogerie munie du dispositif de détection de gaz selon l'invention. Désignée dans son ensemble par la référence numérique générale 1, cette pièce d'horlogerie comporte de manière classique un boîtier 2 muni d'une carrure 4 et d'un fond 6 qui délimite le boîtier 2 dans sa partie inférieure. Dans l'exemple représenté au dessin, le fond 6 est fait d'une seule pièce avec la carrure 4. Il va néanmoins de soi que la présente invention s'applique de la même manière à une boîte qui ne serait pas monocoque et qui comprendrait un fond distinct de la carrure. Le boîtier 2 peut être réalisé, par exemple, en un matériau plastique selon des techniques d'injection bien connues. La présente invention ne se limite cependant pas au choix d'un tel matériau et le boîtier 2 pourra être réalisé en tout type de matériau adapté aux besoins de l'industrie horlogère tel que, notamment, de l'acier.

La pièce d'horlogerie 1 comporte également un mouvement horométrique 8 monté dans un cercle d'encageage 10. Ce mouvement 8 est alimenté en courant par

une batterie électrique 12 qui peut, le cas échéant, être rechargée après épuisement ou remplacée. La batterie 12, représentée de façon schématique au dessin, présente typiquement la forme d'une pastille. Elle peut être logée dans le fond 6 de la montre 1. La face inférieure de la batterie 12 qui constitue l'un des pôles de celle-ci est reliée
5 électriquement à la masse de la montre 1, par exemple par l'intermédiaire d'un contact à ressort 13 fixé sur le fond 6 de ladite montre 1. L'autre pôle de la batterie 12 qui est constitué par sa face supérieure est, de manière habituelle, relié électriquement au mouvement horométrique 8.

Dans sa partie supérieure, le boîtier 2 est délimité par une glace 14 recouvrant
10 des moyens d'affichage 16 d'une information horaire. Dans l'exemple représenté au dessin, ces moyens d'affichage 16 se composent d'un cadran 18 au-dessus duquel se déplacent une aiguille des heures 20, une aiguille des minutes 22 et une aiguille des secondes 24. Il s'agit donc de moyens analogiques d'affichage de l'heure. Il pourrait également s'agir de moyens d'affichage digitaux constitués par une cellule à cristaux
15 liquides.

Enfin, le boîtier 2 comporte à sa périphérie supérieure un cran 26 dans lequel est engagée une lunette 28 qui assure la fixation de la glace 14 sur le boîtier 2. La lunette 28 est montée fixe sur le boîtier 2, par exemple par collage ou soudage aux ultrasons ou encore par chassage. La glace 14 est rendue étanche par rapport au
20 boîtier 2 grâce à l'utilisation d'un joint 30 coincé entre la glace et le boîtier.

Comme on peut le voir à la figure 1, la pièce d'horlogerie 1 comprend également un capteur 32 logé dans le boîtier 2. Ce capteur 32 est capable de détecter les fluctuations de la concentration en un gaz tel que, par exemple, du dioxyde de carbone, de l'atmosphère confinée dans le boîtier 2. Le capteur 32 est
25 préférentiellement de type électronique, de petites dimensions et consommant peu d'énergie. Un exemple d'un tel capteur est constitué par celui commercialisé par la société suisse Microsens Products sous la référence MTCS 2200.

Le principe de fonctionnement d'un tel capteur est le suivant. Des moyens de chauffage électrique ont pour rôle de maintenir une membrane thermiquement et
30 électriquement isolante faisant partie intégrante du capteur à une température de consigne prédéterminée. En fonction des fluctuations de la concentration en gaz neutre de l'atmosphère confinée dans la boîte, la conductivité thermique de ladite atmosphère varie, et il faut donc fournir plus ou moins d'énergie électrique aux moyens de chauffage pour maintenir la membrane à sa température de consigne.
35 Des tableaux de correspondance permettent de déterminer, en fonction de la puissance électrique fournie, la concentration de l'atmosphère en gaz neutre utilisé. Dans le cas du dioxyde de carbone, sa conductivité thermique est inférieure d'un tiers

à celle de l'air, ce qui permet de détecter des variations de la concentration de ce gaz aussi faibles que 1%. Dans un autre mode de réalisation, on mesure le flux thermique entre la membrane chauffante et un capteur de température, séparés l'un de l'autre par le gaz dont les fluctuations de la concentration sont à mesurer.

- 5 Lors de la mise en service du capteur de gaz 32, il faut tout d'abord procéder au remplissage de la montre en gaz neutre. Pour cela, deux solutions sont envisageables. La première, qui est la plus simple, consiste à ouvrir la boîte 2 de la montre 1 et à pulvériser le gaz dans celle-ci. Ainsi, dans le cas du dioxyde de carbone, qui est un gaz facile à se procurer sous forme d'une bombe aérosol 34 (voir figure 2),
- 10 aucun outillage spécifique n'est nécessaire. Après avoir rempli la boîte 2 de gaz, il suffit de refermer celle-ci de manière étanche. Selon une variante, il est également possible de munir la montre 1 d'une soupape 36 (voir figure 3) destinée à s'ouvrir sous l'action d'une pression extérieure et comprenant une tubulure 38 sur laquelle peut être fixé un conduit d'amenée 40 d'un gaz sous pression.
- 15 Une fois le gaz introduit dans le boîtier 2, le capteur 32 effectue une mesure de la concentration initiale de ce gaz, puis effectue des mesures subséquentes en continu ou de façon intermittente. Aussitôt que le capteur détecte une variation de la concentration en gaz neutre de l'atmosphère confinée dans le boîtier, il génère une alarme. En effet, si la concentration en gaz neutre varie, cela signifie que de l'air a
- 20 pénétré dans le boîtier depuis l'extérieur de celui-ci. L'alarme peut être de type visuel et s'afficher sous forme d'un message ou d'un symbole sur un écran à cristaux liquides. Le capteur peut également commander l'allumage d'un témoin lumineux ou bien encore l'émission d'un signal sonore. Dès lors, le porteur de la montre 1 est averti que celle-ci présente un défaut d'étanchéité et qu'elle doit être ramenée chez
- 25 l'horloger à fin de réparation. Le porteur étant rapidement informé, les risques que le mouvement de la montre soit détérioré est grandement limité.

- Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits et que diverses modifications et variantes simples peuvent être envisagées sans sortir du cadre de l'invention. En particulier, il peut être envisagé
- 30 que le capteur de gaz procède à une mesure de la température ambiante avant de mesurer la concentration du gaz recherchée. En effet, une pièce d'horlogerie est typiquement prévue pour fonctionner dans un intervalle de température compris entre -20°C et $+70^{\circ}\text{C}$. On comprend que de tels écarts de température affectent la pression à l'intérieur de la boîte. En mesurant préalablement la température ambiante, le
- 35 capteur pourra tenir compte du résultat de cette mesure pour corriger la mesure de la pression à laquelle il procèdera subséquentement.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif pour le contrôle de l'étanchéité d'une enceinte close telle qu'une boîte (2) d'une pièce d'horlogerie (1), caractérisé en ce qu'il comprend un capteur (32) capable de mesurer les fluctuations de la concentration en un gaz de l'atmosphère confinée dans l'enceinte.
- 5 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (32) comprend un circuit électronique de détection de gaz.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le gaz présent dans l'atmosphère confinée de l'enceinte est un gaz neutre.
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que la concentration
10 du gaz neutre dans l'atmosphère de l'enceinte est inférieure à sa concentration dans l'air ambiant.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que le gaz neutre est du dioxyde de carbone ou de l'hélium.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé
15 en ce que l'enceinte est munie d'une soupape (36) pour y insuffler le gaz.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le capteur (32) mesure la concentration initiale du gaz, puis mesure cette concentration de façon continue ou intermittente et commande la production d'un signal d'alerte aussitôt qu'il détecte une fluctuation de la valeur de la concentration du
20 gaz.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le capteur (32) comprend des moyens de chauffage électriques dont le rôle est de maintenir constante la température d'une membrane thermiquement et électriquement isolante.
- 25 9. Procédé de contrôle de l'étanchéité d'une enceinte close telle qu'une boîte (2) d'une pièce d'horlogerie (1), ce procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes consistant à :
 - Introduire un gaz avec une concentration de départ dans l'atmosphère confinée de l'enceinte close;
 - 30 - mesurer la concentration de départ du gaz;
 - mesurer en continu ou de façon intermittente la concentration du gaz, et
 - générer une alarme lorsque la concentration du gaz mesurée est différente de la concentration de départ dudit gaz.
10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'avant de mesurer
35 la concentration du gaz, on procède à une mesure de la température ambiante.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que l'enceinte est remplie de gaz en ouvrant celle-ci, en la remplissant de gaz, puis en la refermant de manière étanche.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que l'enceinte est remplie de gaz via une soupape.

5

ABREGE

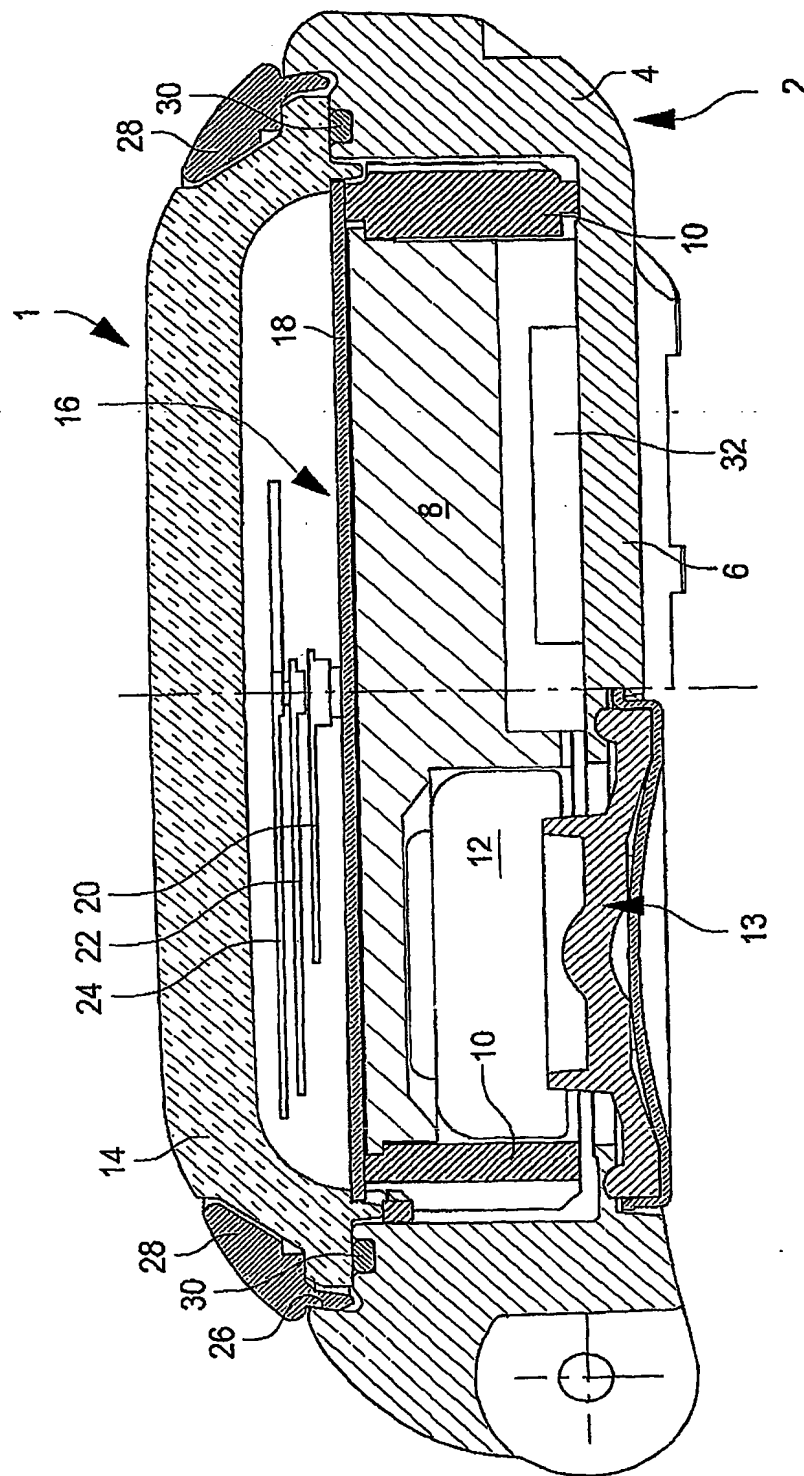
DISPOSITIF ET PROCEDE DE CONTROLE DE L'ETANCHEITE
D'UNE ENCEINTE CLOSE TELLE QU'UNE BOITE
DE PIECE D'HORLOGERIE

La présente invention concerne un dispositif pour le contrôle de l'étanchéité d'une enceinte close telle qu'une boîte (2) d'une pièce d'horlogerie (1), caractérisé en ce qu'il comprend un capteur (32) capable de mesurer les fluctuations de la concentration en un gaz de l'atmosphère confinée dans l'enceinte.

5

Figure 1

Fig. 1



2/2

Fig.2

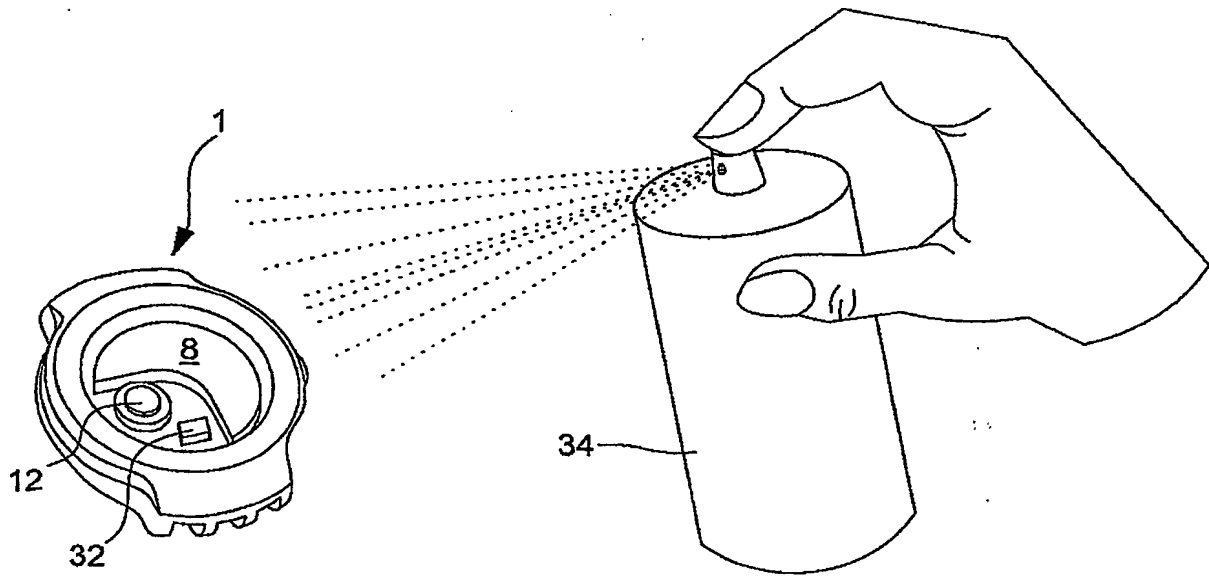


Fig.3

